



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Gebrauchsmusterschrift
10 DE 202 07 401 U 1

51 Int. Cl.⁷:
H 04 B 1/16
H 01 Q 1/32
H 01 Q 21/24

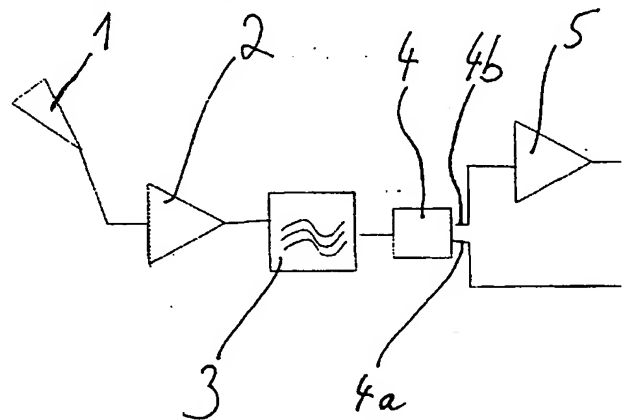
21 Aktenzeichen: 202 07 401.3
22 Anmeldetag: 3. 5. 2002
47 Eintragungstag: 14. 8. 2002
43 Bekanntmachung
im Patentblatt: 19. 9. 2002

DE 202 07 401 U 1

73 Inhaber:
Wilhelm Sihm jr. KG, 75223 Niefern-Öschelbronn,
DE
74 Vertreter:
porta Patentanwälte Dipl.-Phys. Ulrich Twelmeier
Dr.techn. Waldemar Leitner, 75172 Pforzheim

54 Empfangseinrichtung für digitale Hochfrequenzsignale mit einer Empfangsantenne

57 Empfangseinrichtung für Landfahrzeuge für digitale Hochfrequenzsignale, welche in einem vorgegebenen Frequenzband zum einen von einem Satelliten in einer geringen Intensität und zum anderen in Abschaltungsgebieten von einem terrestrischen Sender mit einer wesentlich größeren Intensität zur Verfügung gestellt werden, mit einer Empfangsantenne (1), welche sowohl dem Empfang der von einem Satelliten als auch der von einem terrestrischen Sender ausgestrahlten Hochfrequenzsignale dient, mit einem ersten Verstärker (2) zum Verstärken empfangener Hochfrequenzsignale, welcher in der Nachbarschaft der Empfangsantenne (1) angeordnet ist, mit einem Teiler (4), welcher einen mit dem ersten Verstärker (2) verbundenen Eingang, einen ersten Ausgang (4a) und einen zweiten Ausgang (4b) aufweist, wobei dem zweiten Ausgang (4b) ein zweiter Verstärker (5) nachgeschaltet ist, so daß Signale, welche von einem Satelliten ausgesandt wurden, von dem zweiten Verstärker (5) in einer für eine Weiterverarbeitung, beispielsweise in einem Decoder oder einem Wiedergabegerät, erforderlichen Intensität zur Verfügung gestellt werden und von dem ersten Ausgang (4a) des Teilers (4) Signale, welche von einer terrestrischen Station ausgesandt wurden, in der für die Weiterverarbeitung erforderlichen Intensität zur Verfügung gestellt werden.



DE 202 07 401 U 1

BEST AVAILABLE COPY



porta patentanwälte

*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier
Dr. techn. Waldemar Leitner
Dr. phil. nat. Rudolf Bauer-1990
Dipl. Ing. Helmut Hubbuch-1991
European Patent Attorneys*

WI01E036DEU/Be02s017/TW-Dr.Mm/hl/03.05.2002

Wilhelm Sihm jr. KG, Pforzheimer Straße 26, D-75223 Niefern-Öschelbronn

**Empfangseinrichtung für digitale Hochfrequenzsignale mit einer
Empfangsantenne**

5 Beschreibung:

Die Erfindung betrifft eine Empfangseinrichtung für digitale Hochfrequenzsignale mit einer Empfangsantenne, welche über einen Antennenfuß zur Befestigung an der Karosserie eines Kfz verfügt.

- Seit einiger Zeit werden von Satelliten Radioprogramme mittels digitaler Hochfrequenzsignale übertragen. Allerdings können die Signale dieser Satelliten in Abschaltungsgebieten, wie beispielsweise in Schluchten, Tunnels oder unter Brücken nicht empfangen werden. Um auch an solchen Orten einen Empfang der Radioprogramme zu ermöglichen, sind zur Versorgung solcher Orte ergänzend terrestrische Sendestationen vorgesehen. Terrestrische Signale, welche von einer terrestrischen Sendestation vertikal polarisiert abgestrahlt werden, müssen mit etwa 25 dB verstärkt werden, während Satellitensignale, welche von Satelliten zirkular polarisiert abgestrahlt werden, mit etwa 40 dB verstärkt werden müssen.
- Um diese Radioprogramme empfangen zu können, müssen Fahrzeuge nun

B 10.05.02

- 2 -

sowohl zum Empfang und der Verstärkung von terrestrischen Signalen als auch von Satellitensignalen ausgerüstet sein. Fahrzeuge werden deshalb mit zwei Empfangseinrichtungen ausgerüstet, wobei die eine über eine zirkularpolarisierte Antenne zum Empfang von Satellitensignalen und die andere über eine vertikalpolarisierte Antenne zum Empfang von terrestrischen Signalen verfügt.

Aufgabe der Erfindung ist es, den Empfang von Radioprogrammen, sowohl von Satelliten als auch von terrestrischen Sendestationen für Kraftfahrzeuge preisgünstig zu gestalten.

Diese Aufgabe wird von einer Empfangseinrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Obwohl die Hochfrequenzsignale, mittels welcher digitale Radioprogramme übertragen werden, je nachdem, ob sie von einer terrestrischen Sendestation oder einem Satelliten ausgestrahlt wurden, sich beim Empfang in ihrer Intensität um mehrere Größenordnungen unterscheiden, genügt bei der vorliegenden Erfindung eine einzige Empfangseinrichtung mit einer einzigen Antenne. Vorteilhaft entfällt so die im Stand der Technik erforderliche Montage einer zweiten Empfangseinrichtung mit einer weiteren Antenne an der Karosserie des Fahrzeugs.

Erfindungsgemäß werden die digitalen Hochfrequenzsignale, welche in einem vorgegebenen Frequenzband zum einen von einem Satelliten und zum anderen in Abschaltungsgebieten von einem terrestrischen Sender zur Verfügung gestellt werden, mit einer Empfangsantenne empfangen und mit einem ersten Verstärker verstärkt. Anschließend werden die Signale mit einem Teiler in zwei Kanäle eingespeist, wobei die Signale im zweiten Kanal wesentlich stärker verstärkt werden als im ersten Kanal, in welchem keine oder nur eine deutlich geringere Verstärkung stattfindet. Auf diese Art und Weise lässt sich erreichen, dass Signale welche von einer terrestrischen Sendestation ausgesandt wurden, vom ersten Kanal

DE 202 07 401 U1

Kanal in der für eine Weiterverarbeitung, beispielsweise in einem Decoder oder einem Wiedergabegerät, erforderlichen Intensität zur Verfügung gestellt werden, während Signale welche von einem Satelliten ausgesandt wurden, nach Verstärkung durch einen im zweiten Kanal vorgesehenen zweiten Verstärker von dem

5 zweiten Kanal in der für eine Weiterverarbeitung notwendigen Intensität zur Verfügung gestellt werden. Bei den gebräuchlichen Sendeintensitäten der Satelliten und terrestrischen Sendestationen müssen terrestrische Signale um etwa 25 dB, Sateiliitsignaie um etwa 40 dB, verstärkt werden. Dementsprechend sollte der erste Verstärker bereits eine Verstärkung um etwa 25 dB liefern, der zweite Ver-

10 stärker eine weitere Verstärkung um etwa 15 dB.

Befindet sich also ein Fahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Empfangseinrichtung im Bereich einer terrestrischen Sendestation, so werden die vom ersten Kanal zur Verfügung gestellten Signale weiterverarbeitet, während der zweite Kanal, dessen Verstärker unter diesen Umständen übersteuert ist, ignoriert wird. Außer-

15 halb des Sendebereichs einer terrestrischen Sendestation kommt der zweite Kanal zum Einsatz, welcher die von einem Satelliten ausgestrahlten Signale in der für die Weiterverarbeitung notwendigen Intensität zur Verfügung stellt. Die Auswahl, welcher Kanal jeweils weiterzuverarbeiten ist, kann beispielsweise von einer in der Empfangseinrichtung vorgesehenen Logikeinheit vorgenommen werden, oder es können auch beide Kanäle in ein Gerät zur Weiterverarbeitung, bei-

20 spielsweise einen Decoder oder ein Wiedergabegerät, eingespeist werden, welches selbst anhand der Signalintensitäten in den beiden Kanälen eine Auswahl trifft, welcher Kanal zu ignorieren ist und welcher auszuwerten ist. Die in zum Empfang von per Satellit ausgestrahlten Radioprogrammen ausgerüsteten Fahr-

25 zeugen vorgesehenen Receiver sind üblicherweise mit einem ersten Anschluß für eine erste Empfangseinrichtung für terrestrische Signale und einem zweiten Anschluß für eine zweite Empfangseinrichtung für Satelliten ausgestattet. Bei einer erfindungsgemäßen Empfangseinrichtung wird einfach der erste Kanal mit dem ersten Anschluß und der zweite Kanal mit dem zweiten Anschluß eines solchen

30 Receivers verbunden.

Der erste Verstärker wird in der Nachbarschaft der Empfangsantenne angeordnet, so dass vorteilhaft eine störende Dämpfung der häufig nur mit einer sehr geringen Intensität empfangenen Satellitensignale durch Leitungsverluste vermieden wird. Bevorzugt ist der erste Verstärker in einem Antennenfuß vorgesehen, 5 welcher zur Befestigung der Empfangsantenne an dem Fahrzeug dient. Auf diese Art und Weise lassen sich die schwachen Satellitensignale verstärken, bevor sie ins Fahrzeuginnere geleitet werden.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass vor dem Teiler ein Filter vorgesehen ist, welcher für das vorgegebene Frequenzband, welches für die 10 Radioprogramme genutzt wird, durchlässig ist. Diese Maßnahme hat den Vorteil, dass von terrestrischen Sendestationen ausgesandte Signale am ersten Ausgang des Teilers fertig aufbereitet, also gefiltert und verstärkt, zur Verfügung gestellt werden können. Um eine unerwünschte Dämpfung der nur mit einer geringen Intensität empfangenen Satellitensignale zu vermeiden, ist der Filter bevorzugt dem 15 ersten Verstärker nachgeschaltet. Der Durchlassbereich des Filters, welcher bevorzugt als Bandpaßfilter ausgeführt ist, liegt in einem möglichst engen Bereich, um den Frequenzbereich von etwa 2,3 GHz, welcher zur Übertragung der Radioprogramme genutzt wird.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß nicht nur der 20 erste Verstärker sondern auch der Filter und bevorzugt auch der Teiler sowie der zweite Verstärker im Antennenfuß, welcher der Befestigung der Empfangsantenne am Fahrzeug dient, angeordnet sind. Zwar ist es auch möglich, den Filter und insbesondere den ihm nachgeschalteten Teiler sowie den zweiten Verstärker im Inneren des Fahrzeugs, beispielsweise einem Wiedergabegerät oder einem De- 25 coder zum Entschlüsseln des Radioprogramms benachbart anzuordnen, jedoch vereinfacht sich die Montage der Empfangseinrichtung, wenn auch der Filter und bevorzugt auch der Teiler mit dem zweiten Verstärker in dem Antennenfuß angeordnet sind. Vorteilhaft ist es auf diese Art und Weise möglich mit einem

Handgriff den Antennenfuß mit allen wesentlichen Komponenten der Empfangseinrichtung an der Karosserie des Fahrzeugs montieren, so daß vom Antennenfuß bereits fertig aufbereitete Signale ins Fahrzeuginnere geleitet werden können.

- 5 Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß die Empfangsantenne eine zirkularpolarisierte Antenne, insbesondere eine Patch-Antenne ist. Unter einer zirkular polarisierten Antenne wird hierbei eine Antenne verstanden, welche bei Verwendung als Sendeantenne zirkularpolarisierte elektromagnetische Wellen abzustrahlen vermag. Geeignet sind beispielsweise Patch-
- 10 Antennen, insbesondere Microstrip-Patch-Antennen, Quadrifilarhelixantennen und Kreuzdipol-Antennen. Selbstverständlich ist es auch möglich für die Empfangseinrichtung eine Antenne eines anderen Typs, beispielsweise eine Stabantenne, zu verwenden, jedoch lassen sich mit einer zirkularpolarisierten Antenne, die zirkularpolarisierten Satellitensignale, welche ohnehin sehr schwach sind, mit größt-
- 15 möglicher Intensität empfangen. Mit einer solchen zirkularpolarisierten Antenne werden zwar die vertikal polarisierten terrestrischen Signale nur mit einer etwas schwächeren Intensität empfangen, jedoch ist dies kein gravierender Nachteil, da die terrestrischen Signale mit einer wesentlich größeren Intensität eintreffen als die Satellitensignale.
- 20 Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung erläutert.

Figur 1 zeigt eine Schaltungsskizze eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Empfangseinrichtung.

- 25 Die Empfangseinrichtung für Kraftfahrzeuge, von welcher Figur 1 eine Schaltungsskizze zeigt, dient dem Empfang von digitalen Hochfrequenzsignalen, mit welchen ein Radioprogramm übertragen wird. Diese Hochfrequenzsignale werden zum einen mit einer linksdrehenden zirkularen Polarisation von Satelliten

B 10.05.02

- 6 -

ausgestrahlt und zum anderen in Abschattungsbereichen in Ballungsgebieten, wie beispielsweise zwischen Hochhäusern, wo ein Empfang der von Satelliten ausgestrahlten Signale nicht oder nur eingeschränkt möglich ist, von terrestrischen Sendestationen vertikal polarisiert ausgestrahlt.

- 5 Die beschriebene Empfangseinrichtung verfügt über eine als Microstrip-Patch-Antenne ausgebildete Empfangsantenne 1, welche sowohl dem Empfang der von Satelliten ausgestrahlten Signale als auch von terrestrischen Signalen dient. Die von der Empfangsantenne 1 empfangenen Signale werden in einem Eingangsverstärker, nämlich dem Verstärker 2 um etwa 25 dB verstärkt. Der Verstärker 2
- 10 verfügt über eine erste Transistorstufe, einen Hochpass und eine zweite Transistorstufe. Die erste Transistorstufe ist auf die Vermeidung von Rauschen optimiert und weist eine Rauschzahl von bevorzugt weniger als 0,6 dB auf. Der ersten Transistorstufe, welche eine Vorverstärkung liefert, nachgeschaltet ist -wie vorstehend erwähnt- ein Hochpass. Dieser Hochpass weist eine Grenzfrequenz
- 15 von ca. 2 GHz auf, so daß Signale des Mobilfunks (AMPS/PCS) unterdrückt werden, Signale im Frequenzbereich um 2,3 GHz, welche der Übertragung von Radioprogrammen dienen jedoch durchgelassen werden. Dem Hochpass nachgeschaltet ist die zweite Transistorstufe des Verstärkers 2. Diese liefert eine zusätzliche Verstärkung von etwa 12 bis 14 dB und weist eine Rauschzahl von weniger
- 20 als 2 dB, bevorzugt etwa 1,5 dB, auf. Wichtig ist dabei, daß der erste Verstärker 2 in der Nachbarschaft der Empfangsantenne 1 angeordnet ist, so daß die von der Empfangsantenne 1 üblicherweise nur mit einer sehr geringen Intensität empfangenen Satellitensignale nicht durch Kabeldämpfung unkenntlich werden, bevor sie von dem ersten Verstärker 2 verstärkt werden können. Dem Verstärker
- 25 2 ist ein Filter 3 in Form eines Bandpaßfilters nachgeschaltet, welcher die empfangenen Signale von Störsignalen befreit. Bevorzugt handelt es sich dabei um einen 3-Kreis-Keramik-Filter, welcher sich vorteilhaft durch eine sehr große Selektivität auszeichnet und auch dicht am Frequenzband der Hochfrequenzsignale, mit welchen das Radioprogramm übertragen wird, liegende Störsignale unter-
- 30 drückt. Dem Filter 3 nachgeschaltet ist ein Teiler 4, welcher über zwei Ausgänge

DE 202 07 401 U1

B 10.05.02

- 7 -

4a und 4b verfügt. Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Teiler als ein symmetrischer Wilkinson-Teiler, welcher auch als 3 dB-Teiler bezeichnet wird, ausgeführt. Neben einem symmetrischen Teiler sind aber auch unsymmetrische Teiler geeignet.

- 5 Die Verstärkung, welche von der Empfangsantenne 1 empfangene Signale im ersten Verstärker 2 erfahren ist mit etwa 25 dB so gewählt, daß am ersten Ausgang 4a des Leistungsteilers 4 terrestrische Signale in der für einen Decoder oder ein Wiedergabegerät benötigten Intensität zur Verfügung gestellt werden. Signale, welche von einem Satelliten ausgesandt wurden, bedürfen aufgrund ihrer wesentlich geringeren Intensität einer höheren Verstärkung, als sie der erste Verstärker 2 liefert. Deshalb ist dem zweiten Ausgang 4b des Leistungsteilers 4 ein zweiter Verstärker 5 nachgeschaltet, welcher eingehende Signale nochmals um etwa 15 bis 20 dB verstärkt, so daß von Satelliten ausgesandte Signale am Ausgang des zweiten Verstärkers 5 in der für einen Decoder oder ein Wiedergabegerät benötigten Gesamtverstärkung von etwa 40 dB zur Verfügung stehen. Auf diese Art und Weise können von der Empfangseinrichtung sowohl terrestrische Signale als auch von Satelliten ausgesendete Signale empfangen und aufbereitet werden und in einer von einem Decoder oder einem Wiedergabegeräte benötigten Intensität zur Verfügung gestellt werden. Als zweiter Verstärker genügt ein einstufiger Transistorverstärker mit einer Rauschzahl von 1,5 bis 2 dB und einer Verstärkung von etwa 15 dB.

- Um die Empfangseinrichtung möglichst kompakt auszuführen und eine einfache Montage der Empfangseinrichtung an der Karosserie eines Kraftfahrzeuges zu ermöglichen, sind nicht nur der erste Verstärker 2, sondern auch der Filter 3, der Teiler 4 und der zweite Verstärker 5 in einem Antennenfuß der Empfangseinrichtung, welcher der Befestigung der Empfangseinrichtung an der Karosserie des Kraftfahrzeuges dient (nicht gezeigt), vorgesehen.

DE 202 07 401 U1

Ansprüche:

1. Empfangseinrichtung für Landfahrzeuge für digitale Hochfrequenzsignale, welche in einem vorgegebenen Frequenzband zum einen von einem Satelliten in einer geringen Intensität und zum anderen in Abschaltungsgebieten von einem terrestrischen Sender mit einer wesentlich größeren Intensität zur Verfügung gestellt werden, mit einer Empfangsantenne (9), welche sowohl dem Empfang der von einem Satelliten als auch der von einem terrestrischen Sender ausgestrahlten Hochfrequenzsignale dient, mit einem ersten Verstärker (2) zum Verstärken empfangener Hochfrequenzsignale, welcher in der Nachbarschaft der Empfangsantenne (1) angeordnet ist, mit einem Teiler (4), welcher einen mit dem ersten Verstärker (2) verbundenen Eingang, einen ersten Ausgang (4a) und einen zweiten Ausgang (4b) aufweist, wobei dem zweiten Ausgang (4b) ein zweiter Verstärker (5) nachgeschaltet ist, so daß Signale, welche von einem Satelliten ausgesandt wurden, von dem zweiten Verstärker (5) in einer für eine Weiterverarbeitung, beispielsweise in einem Decoder oder einem Wiedergabegerät, erforderlichen Intensität zur Verfügung gestellt werden und von dem ersten Ausgang (4a) des Teilers (4) Signale, welche von einer terrestrischen Station ausgesandt wurden, in der für die Weiterverarbeitung erforderlichen Intensität zur Verfügung gestellt werden.
2. Empfangseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Befestigung der Empfangsantenne an dem Landfahrzeug ein Antennenfuß vorgesehen ist, in welchem der erste Verstärker (2) vorgesehen ist.
3. Empfangseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** vor dem Teiler (4) ein Filter (3) vorgesehen ist, welcher für das vorgegebene Frequenzband durchlässig ist.

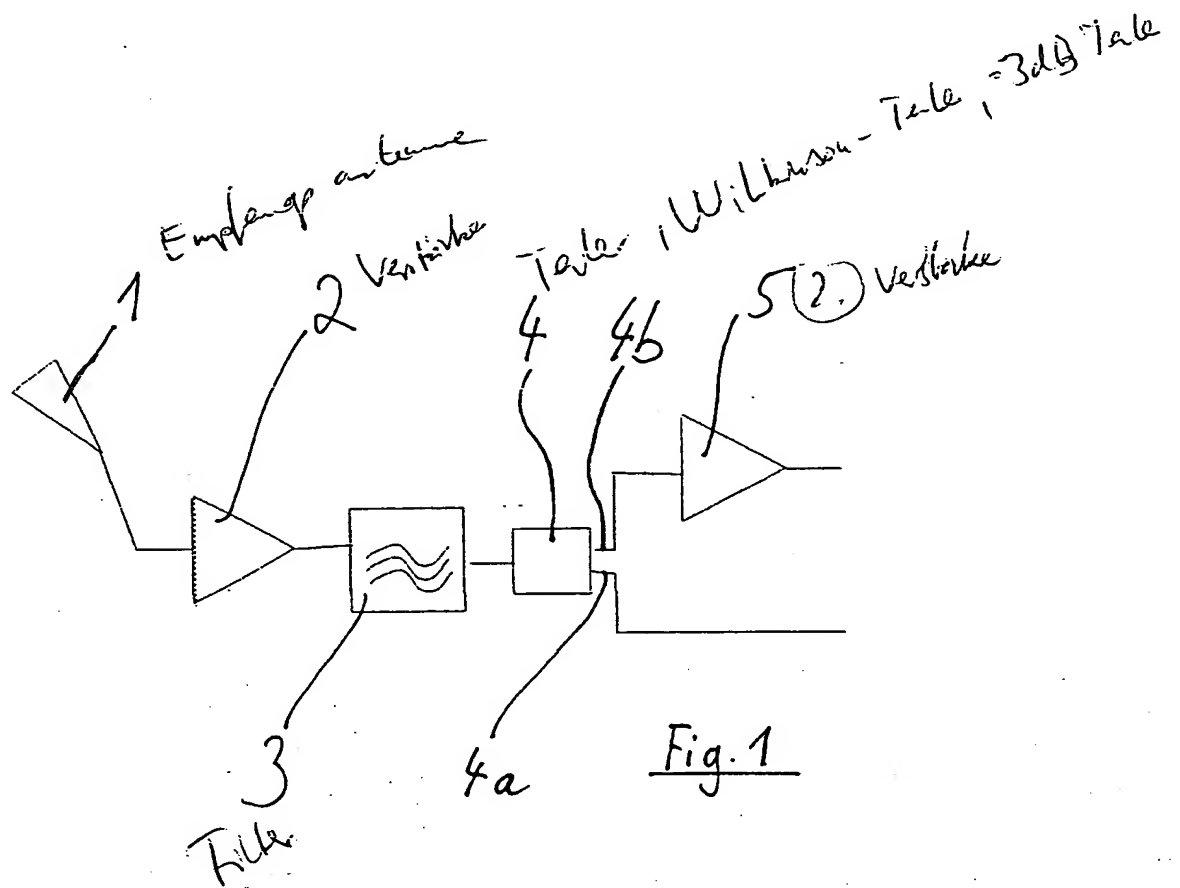
B 10.05.02

- 9 -

4. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Filter (3) dem ersten Verstärker (2) nachgeschaltet ist.
- 5 5. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Verstärker (2) im Antennenfuß angeordnet ist.
6. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Filter (3) im Antennenfuß angeordnet ist.
7. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Teiler (4) im Antennenfuß angeordnet ist.
- 10 8. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der zweite Verstärker (5) im Antennenfuß angeordnet ist.
9. Empfangseinrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Empfangsantenne (1) eine zirkularpolarisierte Antenne, insbesondere eine Patch-Antenne ist.
- 15 10. Empfangseinrichtung nach einer der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der erste Verstärker (2) ein zweistufiger Transistorverstärker ist.

DE 2002 07 401 U1

B 10.05.02



DE 202 07 401 U1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.